

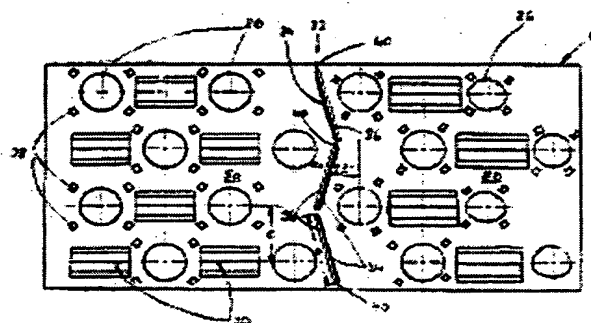
Two section car heat-exchanger - has lugs bent out from fins common to both sections to form partition between them preventing airflow in that direction

Patent number: DE4220823
Publication date: 1993-07-01
Inventor:
Applicant:
Classification:
- International: F28D1/00; F28F1/32; F28F9/00
- european: F28D1/04E; F28F1/32B
Application number: DE19924220823 19920625
Priority number(s): DE19924220823 19920625

Report a data error here

Abstract of DE4220823

A partition between the fins (6) of the sections prevents heat-transfer and air flow between them. The tubes of the sections have common fins, and lugs (34) bent out from the fins between the sections, leaving openings (36) in the fins. These act as a dividing line for the heat flow between the sections, and also form a partition preventing air flow in this direction. The lugs can form an undulating pattern, inclined in alternate directions to the air current at between 10 and 20 deg. **ADVANTAGE** - Low cost of production and assembly.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



03-B-OK2 WO

(51) Int. Cl.⁵:**F 28 F 1/32**

F 28 D 1/00

F 28 F 9/00

**(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND****DEUTSCHES
PATENTAMT****(12) Patentschrift
(10) DE 42 20 823 C 1**

(21) Aktenzeichen: P 42 20 823.8-16
(22) Anmeldetag: 25. 6. 92
(43) Offenlegungstag: —
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 1. 7. 93

DE 42 20 823 C 1

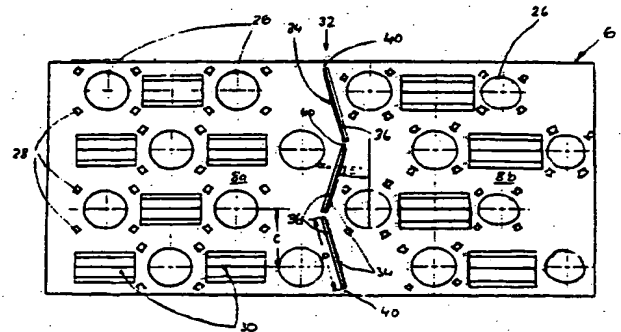
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:Thermal-Werke, Wärme-, Kälte-, Klimatechnik
GmbH, 6832 Hockenheim, DE**(74) Vertreter:**Jung, E., Dipl.-Chem. Dr.phil.; Schirdewahn, J.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Gernhardt, C., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 8000 München**(72) Erfinder:**

Haussmann, Roland, Dipl.-Ing., 6908 Wiesloch, DE

**(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:**US 18 70 457
EP 04 01 752 A3**(54) Heizungswärmetauscher für Personenkraftwagen mit mindestens zwei Teilwärmetauschern**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Heizungswärmetauscher für Personenkraftwagen mit mindestens zwei Teilwärmetauschern (8a, 8b), von denen jeder Wärmetauschrohr aufweist, deren Durchströmung durch eine innere Heizflüssigkeit für die einzelnen Teilwärmetauscher gesondert einstellbar ist und die in den einzelnen Teilwärmetauschern jeweils eine gemeinsame Lamellenverrippung haben. Nach der Erfindung ist vorgesehen, daß die Wärmetauschrohre verschiedener Teilwärmetauscher (8a, 8b) mit gemeinsamen Lamellen (6) verrippt sind, daß in den benachbarten Teilwärmetauschern (8a, 8b) gemeinsamen Lamellen (6) in der Grenzzone (32) der Lamellenverrippungen beider Teilwärmetauscher (8a, 8b) eine Folge von Lappen (34) des Lamellenmaterials aus den Lamellen (6) ausgestellt ist, daß die dabei gebildeten Öffnungen (36) im Lamellenmaterial als Trennlinie für Wärmefluß quer zur Strömungsrichtung (24) der Luft zwischen den benachbarten Teilwärmetauschern (8a, 8b) angeordnet sind und daß die Lappen (34) zwischen den gemeinsamen Lamellen (6) der benachbarten Teilwärmetauscher (8a, 8b) gemeinsam jeweils eine Trennwand gegen Luftströmung zwischen den benachbarten Teilwärmetauschern bilden.

**DE 42 20 823 C 1**

Die Erfindung bezieht sich auf einen Heizungswärmetauscher für Personenkraftwagen mit mindestens zwei Teilwärmetauschern mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

Die unabhängig voneinander einzeln ansteuerbaren Teilwärmetauscher eines solchen Heizungswärmetauschers dienen dazu, verschiedene Bereiche des Personenkraftwagens, beispielsweise die Fahrerseite und die Beifahrerseite, unabhängig voneinander temperieren zu können.

Schon bisher hat man, beispielsweise auch bei Konstruktionen des Stands der Technik der Anmelderin selbst, auf Minimierung der Herstellungskosten geachtet und deshalb beispielsweise den Teilwärmetauschern gemeinsame Sammler zugeordnet, die auf der Einlaßseite der Heizflüssigkeit durch eine Trennwand unterteilt sind. Da die Sammler einschließlich der genannten einlaßseitigen Trennwand regelmäßig aus schlecht leitendem Kunststoff hergestellt werden und da ferner bei Drosselung des Heizfluidzulaufs zu einem Teilwärmetauscher verhältnismäßig große Tragheit der Abkühlung der im zulaufseitigen Sammelrohr des gedrosselten Teilwärmetauschers verbliebenen Heizflüssigkeit besteht, ist im zulaufseitigen Sammelrohr die Temperatur der Heizflüssigkeit bei allen Teilwärmetauschern nahezu gleich, und zwar gleich oder in der Nähe der Vorlauf-temperatur. Selbst bei längerfristig ausgeschaltetem Teilwärmetauscher hält die verbliebene Wärmeleitfähigkeit längs des Sammlers die im zulaufseitigen Sammler verbliebene Heizflüssigkeit des abgeschalteten Teilwärmetauschers noch auf relativ hoher Temperatur, ohne daß es zu großen Wärmeenergieverlusten kommt. Im Sammlerbereich, und zwar auch gerade im zulaufseitigen Sammlerbereich, besteht daher kein nennenswertes Bedürfnis, eine besondere Wärmedämmung zwischen den einzelnen Teilwärmetauschern auszubilden.

Anders ist dies zwischen den Lamellenverrippungen der einzelnen Teilwärmetauscher, da über das Metall der Lamellen mit guter Wärmeleitfähigkeit bei dem ganzen Heizungswärmetauscher ein großer Querwärmeaustausch bei gemeinsamer Lamellenverrippung besteht. Man hat daher bisher nur die Wärmetauschrohre jedes einzelnen Teilwärmetauschers gemeinsam mit Lamellen verrippt, zwischen den Lamellenverrippungen der einzelnen Teilwärmetauscher aber eine gut wärmedämmende Trennwand eingebaut, die zugleich die einzelnen Teilwärmetauscher auf der Anströmseite der aufzuheizenden, als äußeres Wärmetauschfluid dienenden Luft voneinander trennt.

Diese bekannte Konstruktionsweise ist funktionell voll befriedigend. Der Herstellungs- und Montageaufwand ist jedoch immer noch relativ groß. Denn es müssen für jeden Teilwärmetauscher gesonderte Lamellenverrippungsblöcke hergestellt werden. Außerdem entstehen Zusatzkosten durch die genannte Trennwand. Schließlich ergeben sich aus beiden Gesichtspunkten Montagekosten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ohne bedeutsame funktionale Einbuße die Herstellungs- und Montagekosten noch weiter deutlich zu reduzieren.

Diese Aufgabenstellung ist von besonderer Bedeutung, da es sich bei den erfindungsgemäßen Heizungswärmetauschern um Großserienerzeugnisse nach Art von Massenartikeln handelt, bei denen der Wettbewerb unter den verschiedenen Anbietern sehr stark ist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird

bei einem Heizungswärmetauscher mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Durch die verschiedenen Teilwärmetauschern nunmehr gemeinsamen Lamellen der jeweiligen Lamellenverrippung der einzelnen Teilwärmetauscher reicht es aus, einen einzigen Lamellenverrippungsblock für alle Teilwärmetauscher des erfindungsgemäßen Heizungswärmetauschers herzustellen. Es müssen lediglich die Lamellen in der Grenzzone zwischen den Teilwärmetauschern des Heizungswärmetauschers mit den erfindungsgemäß ausgestellten Lappen und den dadurch gebildeten Öffnungen beim sowieso erforderlichen Stanzvorgang der Lamellen vorbereitet werden. Diese Lappen und die ihnen zugeordneten Öffnungen übernehmen dabei sowohl die Funktion der wärmeleitmäßigen als auch der luftseitigen Trennung der gemeinsamen Lamellenverrippung in Querrichtung zwischen den einzelnen Teilwärmetauschern, bezogen auf die Strömungsrichtung der Luft. Dadurch läßt sich die früher verwendete Trennplatte gänzlich einsparen. Außerdem entfallen alle früher anfallenden Montagearbeiten im Zusammenhang mit dem Zusammenfügen von einzeln vorgefertigten Teilwärmetauschern und dem Einbau der Trennplatte. Der Verlust an Wärmedämmung in Querrichtung läßt sich dabei so klein halten, daß nennenswerte Auswirkungen im Fahrzeugbetrieb kaum beobachtbar sind. Bei sachgerechter Ausbildung und Anordnung der Lappen und der ihnen zugeordneten Öffnungen erhält man dabei auch noch völlig ausreichende mechanische Stabilität der einzelnen Lamellen bei ihrer Fertigung. Im fertigen Heizungswärmetauscher ist die Stabilität sogar noch höher als bisher, weil nunmehr die Lamellenpakete benachbarter Teilwärmetauscher über die Lamellen selbst miteinander mechanisch verbunden sind. Der Rationalisierungseffekt bei Herstellung und Montage ist dabei für Massenartikel der vorliegenden Art außerordentlich hoch und liegt im Bereich einer Einsparung von ca. 10% in Bezug auf die Herstellungs- und Montagekosten bei dem Heizungswärmetauscher, von dem die Erfindung gattungsgemäß ausgeht.

Es ist bereits an sich bekannt (US 18 70 457), zur Herstellungs- und Montagevereinfachung von Wärmetauschern für zwei unterschiedliche Fluide, bei denen jeder Wärmetauscher verrippte Rohre aufweist, gemeinsame stirnseitige Halteplatten vorzusehen und diese durch eine Folge von Öffnungen pro Wärmetauscher wärmeleitmäßig zu entkoppeln (Öffnungen 21 in Fig. 2 der US 18 70 457). Diese Öffnungen sind jedoch nicht in den Lamellen vorgesehen. Außerdem haben sie keine Trennfunktion für ein den einzelnen Wärmetauschern gemeinsames äußeres Wärmetauschfluid.

Aus der EP 04 01 752 A3 der Anmelderin selbst ist es auch schon bekannt, bei einem Verflüssiger für ein Kältemittel einer Fahrzeugklimaanlage quer zur Strömungsrichtung von als äußerem Wärmetauschfluid dienender Luft einzelne Rohrreihen durch Öffnungen wärmeleitmäßig zu entkoppeln, um den Wirkungsgrad des ganzen Verflüssigers zu erhöhen. Zusätzlich sind aus derselben Vorveröffentlichung auch Öffnungen bildende Aussteller aus der Lamellenebene bekannt, die ebenfalls zur Erhöhung des Wirkungsgrades turbulenz erzeugend wirken. In diesen beiden Fällen ist jedoch keine Wirkung der ausgestellten Lappen als zusätzliche Trennung auf der Seite der anströmenden Luft vorgesehen, um den Wärmetauscher funktionell quer zur Strömungsrichtung der anströmenden Luft in Teilwärmetauscher zu unterteilen.

Die erfindungsgemäße Nutzbarmachung der Lappen und der ihnen zugeordneten Öffnungen kombiniert also in neuartiger Weise eine an sich bekannte wärmeleitmäßige Entkopplung in der Lamellenebene mit einer luftseitigen Unterteilung des Heizungswärmetauschers in Teilwärmetauscher ohne Notwendigkeit zusätzlicher baulicher Trennmittel, wie der bisher verwendeten Trennplatte. Dabei wird sogar luftseitig noch eine etwas größere Ausnutzung der Anströmbreite des Wärmetauschers erreicht, da die Lappen, die nur so dick wie die Lamellen sind, einen kleineren Bauquerschnitt als beim Stand der Technik in Frage kommende Zwischenplatten haben.

Man könnte daran denken, die Lappen und die ihnen zugeordneten Öffnungen schuppenartig oder sonst überlappend anzuordnen, um so den wärmeleitmäßigen und luftströmungsmäßigen Trennungsgrad noch zu verstärken. Auch könnte man gegebenenfalls mit ausgestellten Lappen versehene Öffnungen mit reinen Öffnungen, also zum Beispiel ausgestanzten Öffnungen, kombinieren. Es hat sich aber gezeigt, daß ein derartiger möglicher Aufwand für die praktischen Bedürfnisse entbehrlich ist und eher dazu führt, die mechanische Kopplung der Teilwärmetauscher über ihre gemeinsame Lamellenverrippung zu sehr zu schwächen. Es wird daher nach der Erfindung die linienhafte Anordnung von Lappen und zugeordneten Öffnungen gemäß Anspruch 2 als funktionell durchaus ausreichend vorgezogen. Dabei kann man sogar auf die an sich möglichen zusätzlichen reinen, gegebenenfalls ausgestanzten Öffnungen verzichten, die man etwa hinter den Brücken zwischen den Öffnungen an den ausgestellten Lappen zusätzlich anordnen könnte.

Die Anordnungsweise nach Anspruch 3 ist dabei in Hinsicht auf die Stabilität besonders förderlich. Wenn man dabei auch pro Polygonschenkel gegebenenfalls zwei oder mehr Lappen mit dazugehörigen Öffnungen anordnen kann, ist es bevorzugt, gemäß Anspruch 4 pro Polygonschenkel nur einen Lappen anzuordnen.

Die Anordnung nach Anspruch 5 stellt sicher, daß auch bei Verteilung der Lappen längs eines Polygonzuges der luftseitige Druckverlust nur unwesentlich erhöht wird und insbesondere luftseitig Strömungstoträume vermieden werden können.

Ebenfalls aus Stabilitätsgründen wird zweckmäßig gemäß Anspruch 6 die Ausbildung eines Polygonzuges für die Anordnung der Lappen und der ihnen zugeordneten Öffnungen an die Rohrteilung in Luftströmungsrichtung angepaßt. Dabei kann man insbesondere sogar gemäß Anspruch 10 die Rohrteilung quer zur Luftströmung im ganzen Heizungswärmetauscher konstant halten, eine Maßnahme, die bisher bei der Einpassung der Trennplatte besondere Anpassungsmaßnahmen erforderte; denn es ist auch bei dem bekannten Heizungswärmetauscher, von dem die Erfindung ausgeht, üblich, erst die einzelnen Teilwärmetauscher vorzumontieren und dann die Rohre durch Aufweiten in den blockartig zusammengefaßten Lamellen mechanisch zu fixieren. Eine entsprechende Herstellungsart läßt der erfindungsgemäße Heizungswärmetauscher wegen der den Teilwärmetauschern gemeinsamen Lamellenverrippung völlig problemlos zu, ohne daß es zu Positionierungsproblemen der Teilwärmetauscher bei der Aufweitung der Rohre kommt, die für alle Rohre der Teilwärmetauscher gemeinsam durchgeführt wird.

Die Maßnahme nach Anspruch 7 gewährleistet allgemein eine luftseitige Trennung der Teilwärmetauscher über die ganze Höhe, so daß nur im Brückenbereich

zwischen den Lappen noch geringfügige Kurzschlußstrecken in Querrichtung verbleiben, die jedoch strömungsmäßig wenig wirksam sind.

Praktisch zweckmäßig ist dabei die Anordnung nach Anspruch 8. Hierbei kann man je nach Grad der Anstellung der Lappen unterschiedliche Lamellenabstände ausgleichen und zugleich durch den federnden Eingriff in Rohrrichtung zuverlässige Abdichtverhältnisse erhalten.

Anspruch 9 bezeichnet das vorzugsweise angestrebte Ausmaß der wärmemäßigen und luftseitigen Trennung. Bereits bei 30% verbleibendem Querkurzschluß erhält man funktionell befriedigende Verhältnisse. Diese können bei Reduzierung auf höchstens 15% noch deutlich verbessert werden. Am günstigsten ist der Bereich zwischen 5 und 12%, bei dem die Stabilität gerade noch ausreichend ist, während andererseits die wärmemäßige und luftseitige Entkopplung optimal erscheint.

Brückenverbindungen unter 2%, die an sich auch möglich erscheinen, sind jedoch für die Praxis riskant wegen der dann doch bei der geringen Lamellendicke bestehenden Abrißgefahr sowohl bei der Montage als auch im Dauerbetrieb. Eine Untergrenze von 3% mag demgegenüber schon eher vertretbar sein. Der Bereich von 5% oder mehr erscheint nach derzeitiger Einschätzung schon fast optimal. Derzeit wird ein Wert von 8 bis 10% als optimal eingeschätzt.

Bei dem Heizungswärmetauscher, von dem die Erfindung gattungsgemäß ausgeht, hat man die einzelnen Teilwärmetauscher an ihren beiden Enden jeweils durch einen Wasserkasten bzw. ein Sammelrohr, was synonym ist, mechanisch zusammengehalten.

Gemäß Anspruch 11 läßt die Erfindung nunmehr zu, eine Wasserkasten- oder Sammelrohranordnung nur noch an einem Rohrende vorzusehen und dafür die anderen Rohrenden in an sich bekannter Weise jeweils paarweise haarnadelförmig zusammenzufassen. Dabei kann der Zusammenhalt der Teilwärmetauscher im Bereich der kommunizierenden Haarnadelenden wenigstens zum Teil über die gemeinsame Lamellenverrippung der Teilwärmetauscher erfolgen. Anspruch 12 betrifft dabei den bevorzugten Grenzfall, bei dem auf der Haarnadelseite völlig auf eine zusätzliche mechanische Verbindung zwischen den Teilwärmetauschern verzichtet wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an zwei Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht mit teilweiser weggebrochener Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Heizungswärmetauschers;

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine zwei benachbarten Teilwärmetauschern gemeinsame Lamelle der Lamellenverrippung eines erfindungsgemäßen Heizungswärmetauschers, beispielsweise dem der Fig. 1 oder der Variante nach Fig. 4;

Fig. 3 einen Schnitt durch die Lamellenverrippung bei einem erfindungsgemäßen Heizungswärmetauscher, zum Beispiel dem der Fig. 1, 2 bzw. 4, im Bereich der Grenzzone zwischen zwei benachbarten Teilwärmetauschern; sowie

Fig. 4 eine Variante zu Fig. 1, bei der bei sonst gleichbleibender Lamellenverrippung und Rohranordnung, etwa der nach Fig. 2, die Anschlußverhältnisse im Bereich der einen Rohrenden und die Ausbildung der anderen Rohrenden mitsamt dem Zusammenhalt der Teilwärmetauscher in diesem Bereich abgeändert sind.

Ein erfindungsgemäßer Heizungswärmetauscher kann ohne Beschränkung der Allgemeinheit die Merkmale der Fig. 1 bis 3 vereinen, die im folgenden als ein Ausführungsbeispiel beschrieben werden, das dann gemäß Fig. 4 bei sonst gleichbleibenden Merkmalen noch modifiziert werden kann.

Der Heizungswärmetauscher gemäß den Fig. 1 bis 3 weist mit einem gleichmäßigen Raster (vgl. Fig. 2) angeordnete Wärmetauschröhre 2 auf, welche die in den Fig. 2 und 3 dargestellte gemeinsame Lamellenverrippung 4 in Form eines Pakets äquidistanter Lamellen 6 haben. Die Wärmetauschröhre 2 verlaufen dabei als gerade Röhre parallel zueinander.

Entsprechend einer Unterteilung des Heizungswärmetauschers in zwei Teilwärmetauscher 8a und 8b sind gemäß Fig. 1 die einen Enden der Wärmetauschröhre 2 mit einlaßseitigen Wasserkästen 10a bzw. 10b kommunizierend abgedichtet verbunden. In diese Wasserkästen 10a und 10b erfolgt gemäß den Pfeilen 12a und 12b der vorlaufseitige Zulauf der Heizflüssigkeit, beispielsweise von mit Glykol versetztem erwärmtem Wasser, in die Einlaßstutzen 14a und 14b der Wasserkästen 10a bzw. 10b. Der Zulauf in die Einlaßstutzen 14a und 14b kann durch die Drosselventile 52a und 52b beispielsweise von einer Heizungsregelung stufenlos für jeden Teilwärmetauscher 8a und 8b gesondert geregelt werden.

Die Wasserkästen haben ein gemeinsames Bodestück 16 und sind sonst voneinander isoliert. Alternativ kann man in an sich bekannter Weise einen durchgehenden einlaßseitigen Wasserkasten vorsehen, der lediglich mit einer Trennwand versehen ist, wobei dann die beiden Abteilungen jeweils mit den Anschlüssen 14a bzw. 14b versehen sind.

Die anderen Enden der Metallröhre 2 sind an einen nicht unterteilten gemeinsamen auslaßseitigen Wasserkasten 18 angeschlossen, aus dem das Heizmittel über den Auslaßstutzen 20 in den durch den Pfeil 22 symbolisierten Rücklauf des Heizflüssigkeitskreislaufs abläuft. Der Wasserkasten 18 ist dementsprechend wiederum abgedichtet kommunizierend mit den ihm zugeordneten Enden der Metallröhre 2 verbunden.

Die den Teilwärmetauschern 8a und 8b gemeinsamen Lamellen 6 der Lamellenverrippung 4 nehmen zunächst in einem gleichmäßigen Raster mit halbem Rohrversatz aufeinanderfolgende Reihen von Metallrohren auf, deren Reihen in Strömungsrichtung der als äußeres Wärmetauschfluid dienenden Luft gemäß Pfeil 24 angeordnet sind. In den Lamellen 6 sind runde Durchbrechungen 26 mit nicht dargestellten ausgestellten kragenförmigen Aufnahmehülsen für die hier als rund vorausgesetzten Metallröhre 2 ausgebildet. Die Metallröhre werden in diesen Krägen der Lamellen 6 der Lamellenverrippung 4 mechanisch aufgeweitet. Entsprechend kann man auch nicht dargestellte Ovalröhre anordnen und aufweitend montieren, wobei man dann deren Schmalseite zweckmäßig entgegen der anströmenden Luft richtet.

Die einzelnen Lamellen sind durch ausgestellte Abstandhalter 28 äquidistant zueinander gehalten. Jede Lamelle weist ferner eine zur Erhöhung des Wärmeübergangs dienende Profilierung auf, die hier nur beispielsweise in Form bekannter Jalousieaussteller 30 ausgebildet ist, deren Jalousieleisten in den genannten Rohrreihen zwischen den einzelnen Rohren verlaufen.

Die Unterteilung des Heizungswärmetauschers in die beiden Teilwärmetauscher 8a und 8b erfolgt jeweils durch entsprechende Ausbildung der Lamellen 6 der Lamellenverrippung 4 in der Grenzzone 32, die sich

parallel zur Strömungsrichtung 24 der anströmenden Luft erstreckt.

In der Grenzzone 32 ist eine Folge von Lappen 34 aus jeder Lamelle 6 herausgestellt, wobei infolge der Ausstellung in der Ebene der jeweiligen Lamelle 6 Öffnungen 36 entstehen, die sich über die ganze Erstreckungslänge der Lappen 34 erstrecken und eine Schlitzbreite haben, die der längs der Lappen gemessenen Höhe der Lappen entspricht.

Die Lappen 34 und die zugehörigen Öffnungen 36 verlaufen dabei längs einer einzigen fortlaufenden Linie in Gestalt eines Polygonzuges, bei dem jeder Polygonschenkel 38 nur von einem einzigen Lappen 34 mitsamt zugehöriger Öffnung 36 gebildet ist. An den Scheitelpunkten dieses Polygonzuges hängt die jeweilige Lamelle 6 der Lamellenverrippung 4 ausschließlich über die dort angeordneten Brücken 40 des in der Lamellenebene stehengebliebenen Lamellenmaterials zusammen.

Der Anstellwinkel der Polygonschenkel 38 gegen die Strömungsrichtung 24 der Luft hat hier mit abwechselndem Vorzeichen den bevorzugten Winkel von 15°. Ferner sind in Fig. 2 noch der Abstand b benachbarter Scheitel des Polygons und die Rohrteilung c in Luftströmungsrichtung eingetragen.

Wie man aus Fig. 3 erkennen kann, sind die Lappen jeweils schräg aus der Lamellenebene mit einem kleineren Ausstellwinkel als 90° abgewinkelt und ragen in die von dem entsprechenden Lappen der gegenüberliegenden Lamelle 2 gebildete Öffnung 36 hinein und liegen dort an dem Fußbereich 42 des Lappens 34 dieser Öffnung 36 federnd an. Hierbei erhält man auch bei unterschiedlicher Distanzierung der Lamellen 6 der Lamellenverrippung 4 in Richtung der Wärmetauschröhre 2 eine zuverlässige Abdichtung der oberen Enden der Lappen einer Lamelle gegenüber der jeweils nächstfolgenden Lamelle.

Fig. 2 ist ohne Beschränkung der Allgemeinheit auf die Anordnung von vier Reihen von gegeneinander auf Lücke versetzten Wärmetauschröhren in Strömungsrichtung 24 der anströmenden Luft abgestellt. Es versteht sich, daß auch jede beliebige andere geeignete Reihenzahl im Rahmen der Erfindung in Frage kommt.

Die Variante eines erfindungsgemäßen Heizungswärmetauschers gemäß Fig. 4 übernimmt die in Zusammenhang mit den Fig. 2 und 3 beschriebene Ausbildung und Anordnung der Lamellenverrippung und des Rastermaßes der dazugehörigen Wärmetauschröhre 2.

Diese sind jedoch abweichend paarweise kommunizierend als Haarnadelröhre mit Haarnadeln 44 zusammengefaßt, die jeweils an einem Ende der Wärmetauschröhre vorgesehen sind. Man erkennt an Fig. 4, daß im Bereich der Haarnadeln 44 der Zusammenhalt zwischen den Teilwärmetauschern 8a und 8b alleine über die gemeinsame Lamellenverrippung erfolgt. Die anderen Enden der Wärmetauschröhre sind an einen gemeinsamen Wasserkasten 46 mit die beiden Teilwärmetauscher 8a und 8b in diesem Endbereich der Röhre zusammenhaltender gemeinsamer Bodenplatte 48 kommunizierend abgedichtet angeschlossen. Dieser Wasserkasten 46 ist durch Trennwände in einzelne Abteilungen unterteilt, die jeweils die Funktion eines einzelnen Wasserkastens übernehmen. Dementsprechend sind die Einlaßstutzen 14a und 14b an zwei Kammern 50a und 50b des Wasserkastens 46 angeschlossen, die den einlaßseitigen Wasserkästen 10a und 10b der Ausführungsform nach Fig. 1 entsprechen und zur Heizflüssigkeitszuführung in die beiden Teilwärmetauscher 8a und 8b gemäß

Fig. 4 dienen und hierzu jeweils an ein Ende des jeweils haarnadelförmigen Wärmetauschrohres angeschlossen sind. Dessen anderes Ende mündet bei allen Wärmetauschrohren, also auch denen verschiedener Teilwärmetauscher, in einer gemeinsamen Kammer 50c, welche die Funktion des Wasserkastens 18 übernimmt und dementsprechend mit dem Auslaßstutzen 20 für die Heizflüssigkeit versehen ist.

Patentansprüche

1. Heizungswärmetauscher für Personenkraftwagen mit mindestens zwei Teilwärmetauschern (8a, 8b), von denen jeder Wärmetauschrohre (2) aufweist, deren Durchströmung durch eine innere Heizflüssigkeit für die einzelnen Teilwärmetauscher gesondert einstellbar ist und die in den einzelnen Teilwärmetauschern jeweils eine gemeinsame Lamellenverrippung (4) haben, wobei zwischen den Lamellenverrippungen benachbarter Teilwärmetauscher eine Trenneinrichtung (34, 36) sowohl für den Wärme fluß zwischen den Lamellenverrippungen (4) dieser Teilwärmetauscher (8a, 8b) als auch für die den einzelnen Teilwärmetauschern (8a, 8b) jeweils als äußeres Wärmetauschfluid zugeführte Luft angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauschrohre (2) verschiedener Teilwärmetauscher (8a, 8b) mit gemeinsamen Lamellen (6) verrippt sind, daß in den benachbarten Teilwärmetauschern (8a, 8b) gemeinsamen Lamellen (6) in der Grenzzone (32) der Lamellenverrippungen (4) beider Teilwärmetauscher (8a, 8b) eine Folge von Lappen (34) des Lamellenmaterials aus den Lamellen (6) ausgestellt ist, daß die dabei gebildeten Öffnungen (36) im Lamellenmaterial als Trennlinie für Wärme fluß quer zur Strömungsrichtung (24) der Luft zwischen den benachbarten Teilwärmetauschern (8a, 8b) angeordnet sind und daß die Lappen (34) zwischen den gemeinsamen Lamellen (6) der benachbarten Teilwärmetauscher (8a, 8b) gemeinsam jeweils eine Trennwand gegen Luftströmung zwischen den benachbarten Teilwärmetauschern bilden.
2. Heizungswärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lappen (34) zwischen zwei benachbarten Teilwärmetauschern (8a, 8b) längs einer einzigen fortlaufenden Linie verteilt sind.
3. Heizungswärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Linie ein Polygonzug ist.
4. Heizungswärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß pro Polygonschenkel (38) ein Lappen (34) angeordnet ist.
5. Heizungswärmetauscher nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstellwinkel α der Polygonschenkel (38) gegen die Strömungsrichtung (24) der Luft abwechselnd plus und minus 10° bis 20° , vorzugsweise 15° , beträgt.
6. Heizungswärmetauscher nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß $b \sin |\alpha| \geq c$ ist, wobei α der Anstellwinkel des Polygonschenkels (38) gegen die Luftströmungsrichtung (24), b der Abstand benachbarter Scheitel des Polygonzugs und

c die Rohrteilung in Luftströmungsrichtung (24) ist.

7. Heizungswärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lappen (34) an die gegenüberliegende Lamelle (6) anstoßen.

8. Heizungswärmetauscher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lappen (34) schräg aus der Lamellenebene mit einem kleineren Ausstellwinkel als 90° abgewinkelt sind, in die von dem entsprechenden Lappen (34) der gegenüberliegenden Lamelle (6) gebildete Öffnung (36) hineinragen und an dem Fußbereich (42) des Lappens (34) dieser Öffnung (36) federnd anliegen.

9. Heizungswärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellenbrücken (40) zwischen den Lappen (34) höchstens 30%, vorzugsweise höchstens 15%, höchstvorzugsweise 5 bis 12% der Bautiefe der Lamellenverrippung (4) in Luftströmungsrichtung (24), ausmachen.

10. Heizungswärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilung der Wärmetauschrohre (2) jeweils einer Rohrreihe quer zur Luftströmungsrichtung (24) im Heizungswärmetauscher über die Grenzzone(n) (32) zwischen den Teilwärmetauschern (8a, 8b) hinweg konstant ist.

11. Heizungswärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Ende der Wärmetauschrohre (2) des Heizungswärmetauschers ein sowohl zur Zuleitung als auch zum Abfluß der Heizflüssigkeit zu bzw. von den einzelnen Teilwärmetauschern (8a, 8b) dienender Wasserkasten (46) mit entsprechender Trennwandunterteilung angeordnet ist und daß die anderen Enden der Wärmetauschrohre paarweise als Haarnadeln (44) verbunden sind.

12. Heizungswärmetauscher nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilwärmetauscher (8a, 8b) im Bereich der Haarnadeln (44) alleine über die gemeinsame Lamellenverrippung (4) zusammengehalten sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

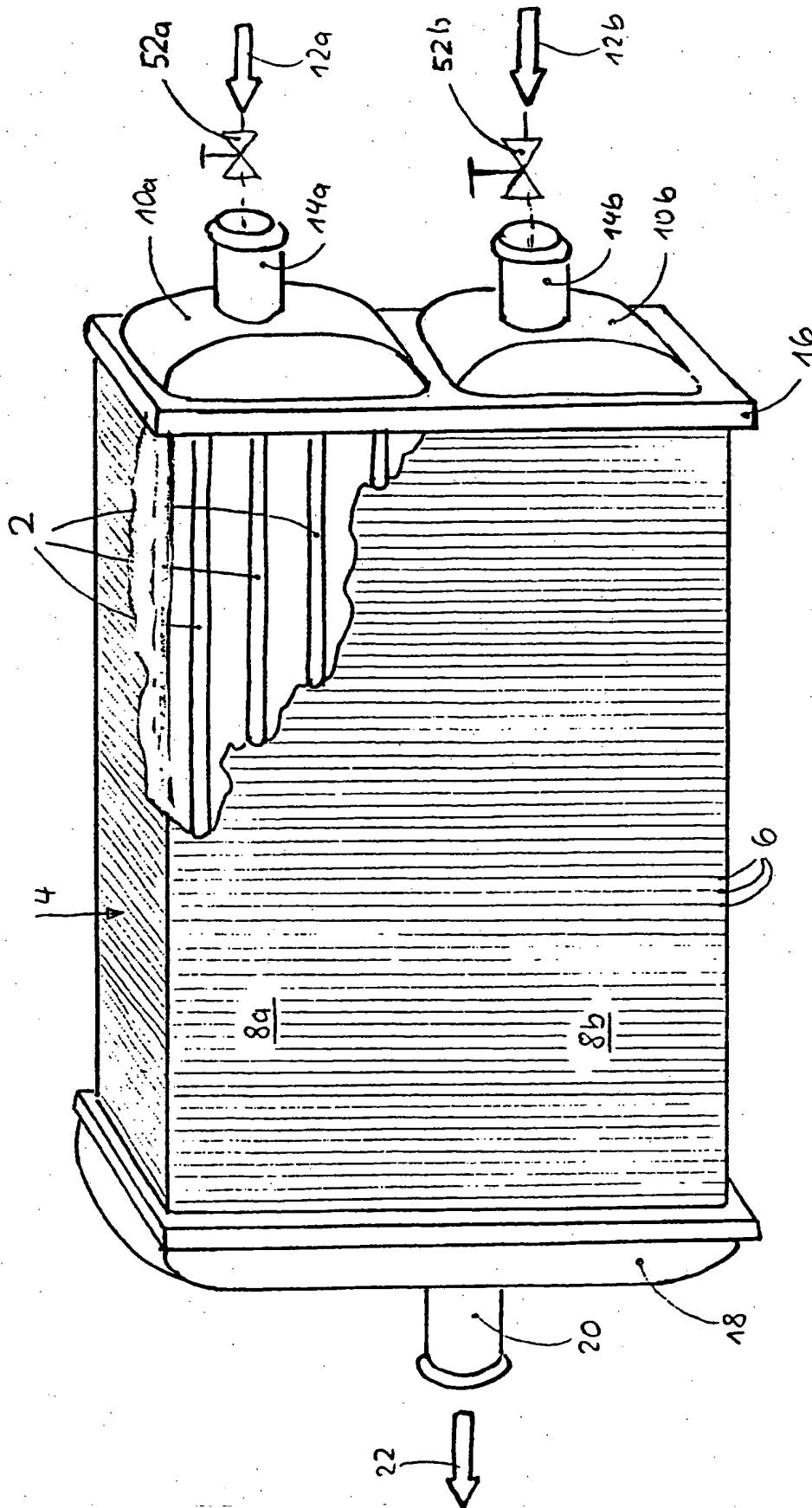


Fig. 1

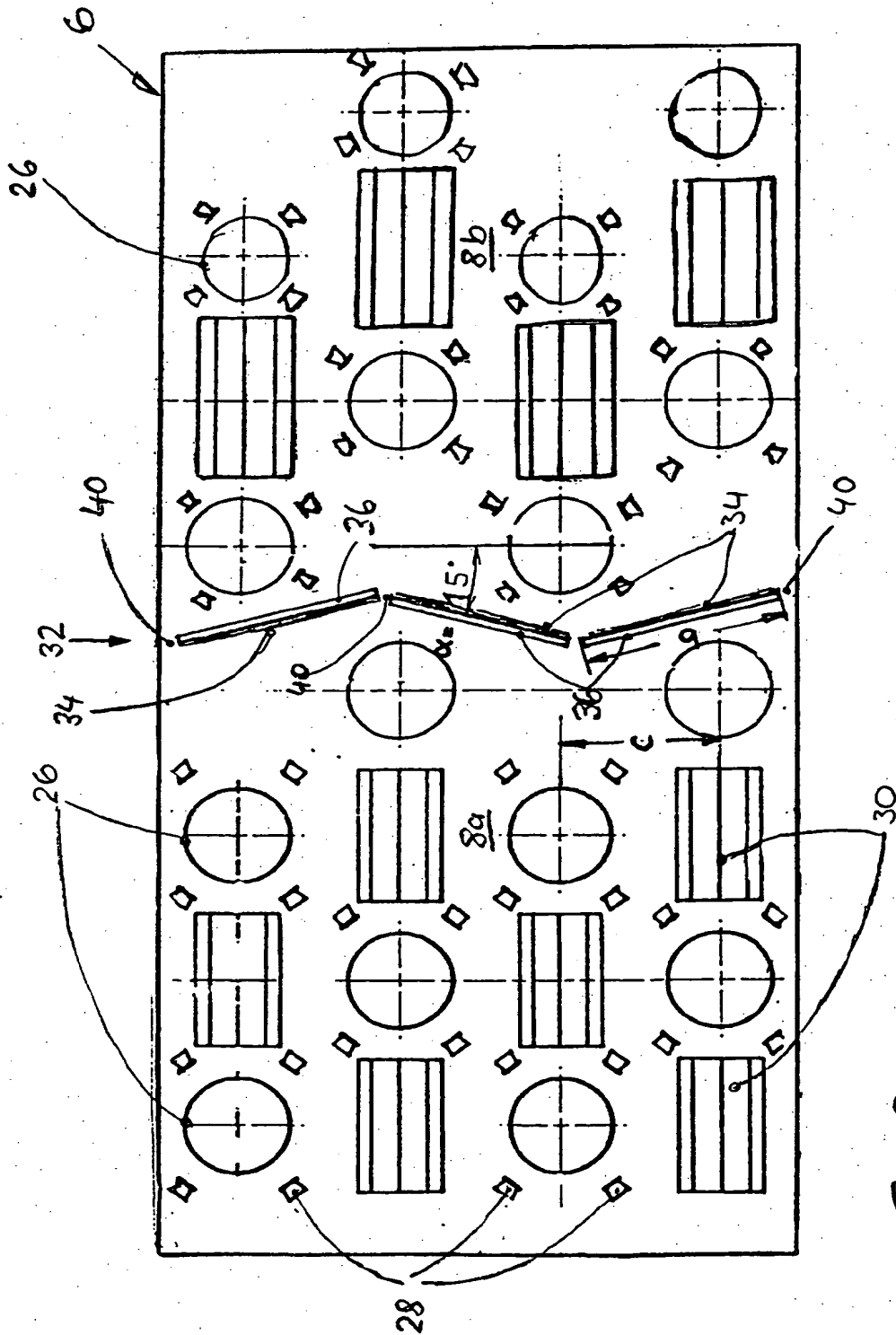


Fig. 2

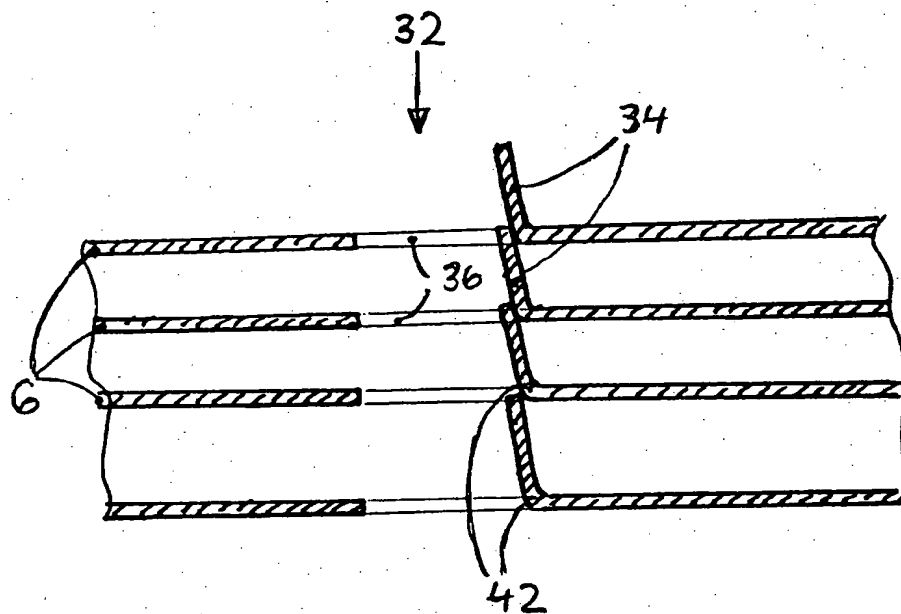


Fig. 3

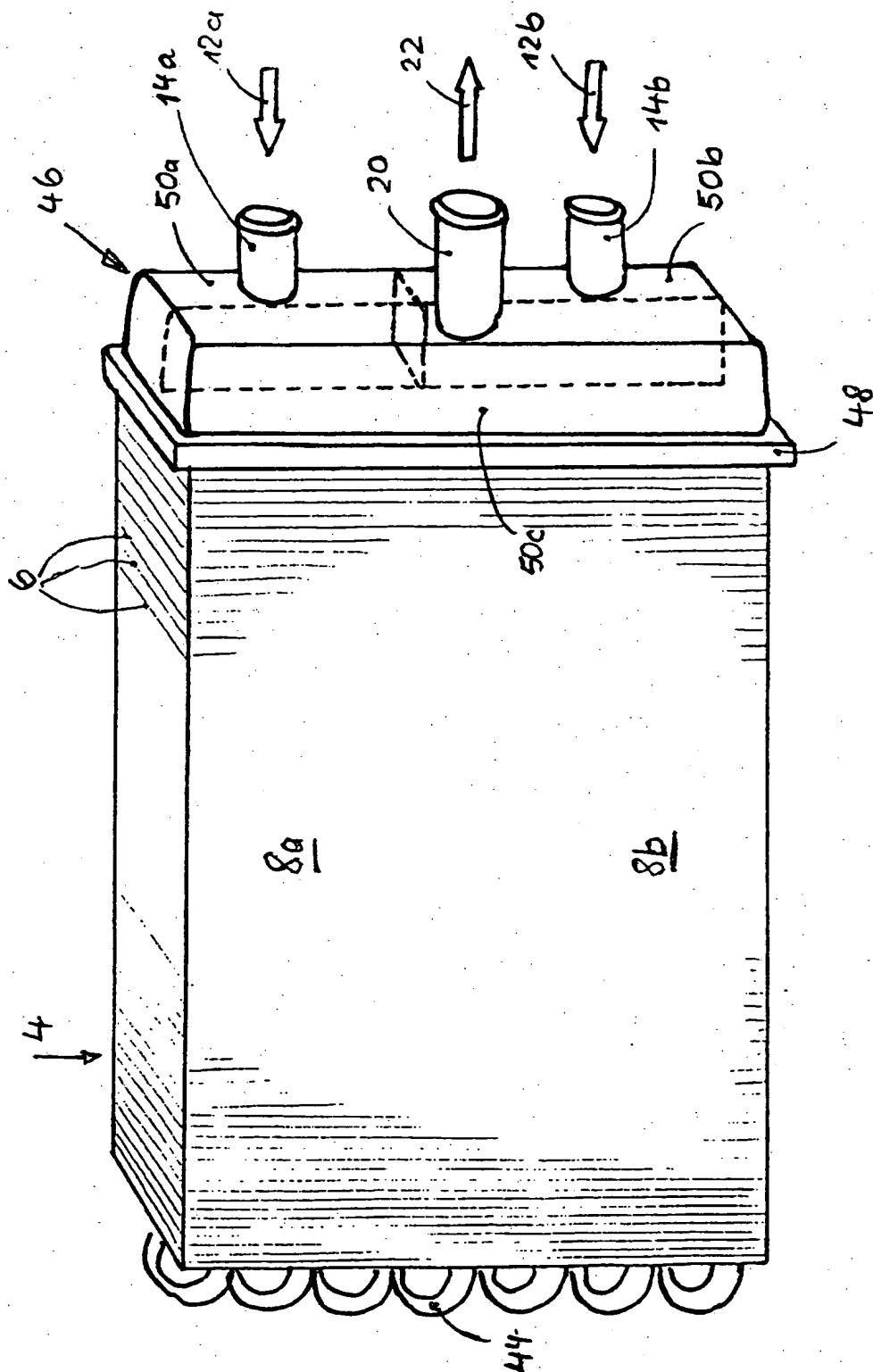


Fig. 4